

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 7 9 8 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 7 9 8 0]

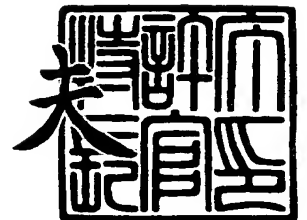
出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 9 7 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-01163

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/73

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 鈴木 健司

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100084412

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 冬紀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004732

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホワイトバランス調整回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分光手段を通して被写体像を撮像し、第 1 の色に対応する第 1 の撮像信号、第 2 の色に対応する第 2 の撮像信号、および第 3 の色に対応する第 3 の撮像信号をそれぞれ出力する撮像素子からの前記第 2 の撮像信号の信号レベルを粗調整する第 1 のゲイン調整手段と、

前記撮像素子からの前記第 3 の撮像信号の信号レベルを粗調整する第 2 のゲイン調整手段と、

前記第 1 の撮像信号、前記第 1 のゲイン調整手段によって粗調整された前記第 2 の撮像信号、および前記第 2 のゲイン調整手段によって粗調整された前記第 3 の撮像信号の信号比率を所定の比率に調整するホワイトバランス調整手段とを備えることを特徴とするホワイトバランス調整回路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のホワイトバランス調整回路において、

被写体の色温度を検出する色温度検出手段と、

前記色温度検出手段によって検出された色温度に応じて前記第 1 のゲイン調整手段および前記第 2 のゲイン調整手段にそれぞれ粗調整を指示する指示手段とをさらに備えることを特徴とするホワイトバランス調整回路。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のホワイトバランス調整回路において、

前記指示手段は、前記色温度検出手段によって検出された色温度が所定値以上のとき、前記第 1 のゲイン調整手段および前記第 2 のゲイン調整手段のゲインをあらかじめ定められるそれぞれの初期値にするように指示し、前記検出された色温度が前記所定値より低いとき、前記第 1 のゲイン調整手段および前記第 2 のゲイン調整手段のゲインを前記それぞれの初期値より低くするように指示することを特徴とするホワイトバランス調整回路。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のホワイトバランス調整回路において、
前記撮像素子からの前記第 1 の撮像信号の信号レベルを粗調整する第 3 のゲイン調整手段と、
被写体の輝度を検出する輝度検出手段とをさらに備え、
前記指示手段は、前記輝度検出手段によって検出された輝度が所定輝度値以上のとき、前記第 3 のゲイン調整手段のゲインをあらかじめ定められる初期値にするように指示し、前記検出された輝度が前記所定輝度値より低いとき、前記第 3 のゲイン調整手段のゲインを前記初期値より高くするように、さらに指示することを特徴とするホワイトバランス調整回路。

【請求項 5】

分光手段を通して被写体像を撮像し、第 1 の色に対応する第 1 の撮像信号、第 2 の色に対応する第 2 の撮像信号、および第 3 の色に対応する第 3 の撮像信号をそれぞれ出力する撮像素子からの前記第 1 の撮像信号の信号レベルを調整する第 1 のゲイン調整手段と、

前記撮像素子からの前記第 2 の撮像信号の信号レベルを調整する第 2 のゲイン調整手段と、

前記撮像素子からの前記第 3 の撮像信号の信号レベルを調整する第 3 のゲイン調整手段と、

前記第 1 のゲイン調整手段によって調整された前記第 1 の撮像信号、前記第 2 のゲイン調整手段によって調整された前記第 2 の撮像信号、および前記第 3 のゲイン調整手段によって調整された前記第 3 の撮像信号の信号レベルをそれぞれ検出する信号レベル検出手段と、

前記信号レベル検出手段によって検出される前記各撮像信号レベルを所定の比率にするように前記第 1 のゲイン調整手段、前記第 2 のゲイン調整手段、および前記第 3 のゲイン調整手段をそれぞれ制御するホワイトバランス制御手段とを備えることを特徴とするホワイトバランス調整回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子カメラなどのホワイトバランス調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

撮影レンズを通過した被写体像をCCDイメージセンサなどの撮像素子で撮像する電子カメラにおいて、CCDイメージセンサから得られるRGB各色の撮像信号の信号レベルを所定の比率にするホワイトバランス調整が行われている。通常、ホワイトバランス調整では、G色信号ゲインに対するR色信号のゲインやB色信号のゲインが決定される。特許文献1に記載の撮像装置のように、撮影条件が変化する場合に、上述したホワイトバランス調整と別にホワイトバランス補正を行う技術も知られている。この撮像装置では、撮影レンズおよび撮像素子間へのNDフィルタの挿抜状態に応じてホワイトバランスが補正される。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-341500号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に記載の撮像装置は、NDフィルタの挿抜状態に応じてG色信号ゲインを補正（粗調整）し、補正後のG色信号ゲインに対するR色信号のゲインやB色信号のゲインを決定（微調整）する。一般に、G色信号は露出演算において輝度情報を得るために用いられることが多いので、G色信号のゲインを変えると露出が変化するおそれが生じる。

【0005】

本発明は、第1の色（たとえば、G色）に対応する撮像信号のゲインを変えずにホワイトバランスの粗調整および微調整を行うホワイトバランス調整回路を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明によるホワイトバランス調整回路は、分光手段を通して被写体像を撮像し、第1の色に対応する第1の撮像信号、第2の色に対応する第

2の撮像信号、および第3の色に対応する第3の撮像信号をそれぞれ出力する撮像素子からの第2の撮像信号の信号レベルを粗調整する第1のゲイン調整手段と、撮像素子からの第3の撮像信号の信号レベルを粗調整する第2のゲイン調整手段と、第1の撮像信号、第1のゲイン調整手段によって粗調整された第2の撮像信号、および第2のゲイン調整手段によって粗調整された第3の撮像信号の信号比率を所定の比率に調整するホワイトバランス調整手段とを備えることを特徴とする。

ホワイトバランス調整回路はさらに、被写体の色温度を検出する色温度検出手段と、色温度検出手段によって検出された色温度に応じて第1のゲイン調整手段および第2のゲイン調整手段にそれぞれ粗調整を指示する指示手段とを備えてもよい。

上記指示手段は、色温度検出手段によって検出された色温度が所定値以上のとき、第1のゲイン調整手段および第2のゲイン調整手段のゲインをあらかじめ定められるそれぞれの初期値にするように指示し、検出された色温度が所定値より低いとき、第1のゲイン調整手段および第2のゲイン調整手段のゲインをそれぞれの初期値より低くするように指示することもできる。

ホワイトバランス調整回路はさらに、撮像素子からの第1の撮像信号の信号レベルを粗調整する第3のゲイン調整手段と、被写体の輝度を検出する輝度検出手段とを備えてもよい。この場合の指示手段は、輝度検出手段によって検出された輝度が所定輝度値以上のとき、第3のゲイン調整手段のゲインをあらかじめ定められる初期値にするように指示し、検出された輝度が所定輝度値より低いとき、第3のゲイン調整手段のゲインを初期値より高くするように、指示することもできる。

請求項5に記載の発明によるホワイトバランス調整回路は、分光手段を通して被写体像を撮像し、第1の色に対応する第1の撮像信号、第2の色に対応する第2の撮像信号、および第3の色に対応する第3の撮像信号をそれぞれ出力する撮像素子からの第1の撮像信号の信号レベルを調整する第1のゲイン調整手段と、撮像素子からの第2の撮像信号の信号レベルを調整する第2のゲイン調整手段と、撮像素子からの第3の撮像信号の信号レベルを調整する第3のゲイン調整手段

と、第1のゲイン調整手段によって調整された第1の撮像信号、第2のゲイン調整手段によって調整された第2の撮像信号、および第3のゲイン調整手段によって調整された第3の撮像信号の信号レベルをそれぞれ検出する信号レベル検出手段と、信号レベル検出手段によって検出される各撮像信号レベルを所定の比率にするように第1のゲイン調整手段、第2のゲイン調整手段、および第3のゲイン調整手段をそれぞれ制御するホワイトバランス制御手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明の一実施の形態による電子スチルカメラの撮像部の要部構成を説明するブロック図である。図1において、撮像部は、撮像素子1と、第1のCDS回路2-Bと、第1のゲイン回路3-Bと、第1のA/D変換回路4-Bと、第2のCDS回路2-Aと、第2のゲイン回路3-Aと、第2のA/D変換回路4-Aと、信号処理回路5と、演算回路6と、色温度センサ7と、撮像素子駆動回路8と、AEセンサ9とを含む。

【0008】

撮像素子1は、たとえば、二次元CCDイメージセンサによって構成される。CCDイメージセンサは、不図示のレンズによって撮像面上に結像された被写体像の明るさに応じて、当該撮像面に構成されている各画素に対応して信号電荷を蓄積する。撮像素子1には、撮像素子駆動回路8から垂直駆動パルス信号および水平駆動パルス信号がそれぞれ供給される。撮像素子1の各画素に対応する蓄積電荷は、垂直駆動パルス信号によって垂直転送された後に、水平駆動パルス信号によって水平転送される。水平転送された蓄積電荷は、撮像素子1から順に出力され、第1のCDS回路2-Bおよび第1のCDS回路2-Aへ出力される。

【0009】

撮像素子1の画素領域上には、不図示の色フィルタが設けられている。色フィルタは、R色、B色、およびG色のいずれかの光を通過させる原色フィルタが画素位置に対応して市松模様状に配置されたベイヤー方式の色分解フィルタである

。撮像素子1は、このような色フィルタを通して被写体像を撮像することにより、RGB各色ごとの撮像信号を出力する。本実施の形態では、蓄積電荷の垂直転送機構および水平転送機構をそれぞれ2系統備え、R色およびB色の撮像信号（Rch、Bch）と、G色の撮像信号（Gch）とを別々に出力するように構成されている。これにより、撮像素子1のG色光に対応する撮像信号は第1のCDS回路2-Bへ出力され、撮像素子1のR色光およびB色光に対応する撮像信号は第2のCDS回路2-Aへ出力される。

【0010】

第1のCDS回路2-Bおよび第2のCDS回路2-Aは、それぞれ入力された撮像信号に含まれるノイズを除去する。ノイズ除去された撮像信号は、それぞれ第1のゲイン回路3-Bおよび第2のゲイン回路3-Aへ出力される。第1のゲイン回路3-Bおよび第2のゲイン回路3-Aは、それぞれ撮像信号に対するゲイン調整を行う。ゲイン調整は、各ゲイン回路が演算回路6からの指示に応じてゲイン（信号増幅率）を変化させて行う。ゲイン調整後の撮像信号は、第1のA/D変換回路4-Bおよび第2のA/D変換回路4-Aによって、それぞれアナログ信号からデジタル信号に変換される。デジタル変換後の2系統の画像データは、それぞれ信号処理回路5に入力される。

【0011】

信号処理回路5は、第1のA/D変換回路4-Bから入力されるG色の画像データ、および第2のA/D変換回路4-Aから入力されるR色およびB色の画像データを1画面に合成する。信号処理回路5はさらに、画像データに対してガンマ補正、ホワイトバランス調整などの画像処理を施す。画像処理後の画像データは、所定の記録フォーマットに処理された後で不図示のメモ리카ードなどの記録媒体に記録されたり、不図示の表示用モニタに対する表示用の画像データに処理されて出力される。

【0012】

信号処理回路5は、ホワイトバランス調整を以下のように行う。第1のA/D変換回路4-Bおよび第2のA/D変換回路4-Aから入力されるG色、R色およびB色の画像データのうち、R色およびB色の画像データのそれぞれに対して

、ホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインをかけ合わせる。これらホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインは、演算回路6で決定される。

【0013】

演算回路6は、信号処理回路5でホワイトバランス調整を行うための演算や、第1のゲイン回路3-Bおよび第2のゲイン回路3-Aでゲイン調整を行うための演算を行う。演算回路6には、色温度センサ7によって検出された被写体の色温度を示す検出信号、およびAEセンサ9によって検出された被写体輝度を示す検出信号が、それぞれ入力される。

【0014】

色温度センサ7は、たとえば、複数の画素を有する二次元撮像素子によって構成される。色温度センサ7の表面には、複数の画素に対応してR色、G色、およびB色のいずれかの光を通過させる3原色フィルタ（不図示）が設けられている。色温度センサ7がこの色フィルタを通して被写体光を撮像することにより、被写体光がR色信号、G色信号およびB色信号に分解して撮像される。つまり、色温度センサ7は、被写体光のR色成分、G色成分、およびB色成分による信号比率を示す検出信号を演算回路6へ出力する。色温度センサ7は、その画素数が撮影用の撮像素子1に比べて少なく構成されている。

【0015】

演算回路6は、色温度センサ7から出力される検出信号を用いて色温度を算出する。一般に色温度は、G色信号レベルおよびR色信号レベルの比 G/R と、G色信号レベルおよびB色信号レベルの比 G/B との間に所定の関係を有する。したがって、色温度、信号レベル比 G/R および信号レベル比 G/B の関係を表すテーブル値をあらかじめ演算回路6内に格納しておくことにより、被写体光による撮像信号レベル比 G/R および信号レベル比 G/B がわかれば、このテーブルを参照して色温度が求められる。

【0016】

演算回路6はさらに、色温度センサ7から出力される検出信号を用いてホワイトバランス調整係数を算出する。演算回路6は、あらかじめ被写体光による撮像信号レベル比 G/R 、撮像信号レベル比 G/B 、およびホワイトバランス調整係

数（Rゲイン、Bゲイン）の関係を示すテーブル値を演算回路6内に格納しておく。これにより、被写体光による撮像信号レベル比 G/R および信号レベル比 G/B がわかれば、このテーブルを参照してホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインが求められる。

【0017】

あらかじめテーブル値として用意されるホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインは、たとえば、撮像素子1によって白またはグレーなどの無彩色の被写体を撮像するとき、R色、B色、およびG色の色信号成分の比を1:1:1にするような値である。

【0018】

上述したホワイトバランス調整係数の算出は、レリーズ前に色温度センサ7から出力される検出信号を用いて逐次行われる。レリーズ後に撮像素子1によって撮影用の被写体像が撮像されると、信号処理回路5は、演算回路6によって算出されているホワイトバランス調整用ゲインを用いて、撮像素子1からの撮像信号に対するホワイトバランス調整を行う。

【0019】

演算回路6はまた、AEセンサ9から出力される検出信号を用いて所定の測光演算を行うことにより、被写体輝度を算出する。算出された被写体輝度は、周知の露光演算に用いられる。

【0020】

撮像素子駆動回路8は、撮像素子1が不要電荷を排出、電荷を蓄積、および蓄積電荷を出力するために必要な駆動信号をそれぞれ発生し、各駆動信号を撮像素子1へ供給する。撮像素子駆動回路8は、コントロール回路（不図示）から入力される動作指示によって撮像素子1に対する駆動信号の供給を開始する。

【0021】

本発明は、信号処理回路5によるホワイトバランス調整と別に、R色およびB色の撮像信号に対してゲイン調整を行うことに特徴を有する。

【0022】

上述した演算回路6で行われる第1のゲイン回路3-Bおよび第2のゲイン回

路 3-A のゲイン決定処理の流れについて、図 2 のフローチャートを参照して説明する。図 2 による処理は、リリース前に繰り返し行われる。図 2 のステップ S 11 において、演算回路 6 は、色温度センサ 7 から出力される検出信号を用いて色温度を算出し、ステップ S 12 へ進む。

【0023】

ステップ S 12 において、演算回路 6 は、色温度が 7000 K 以上か否かを判定する。演算回路 6 は、色温度が 7000 K 以上の場合にステップ S 12 を肯定判定してステップ S 13 へ進み、色温度が 7000 K 未満の場合にステップ S 12 を否定判定してステップ S 14 へ進む。

【0024】

ステップ S 13 において、演算回路 6 は、第 2 のゲイン回路 3-A のゲインを 0.7 にしてステップ S 15 へ進む。ここで、第 1 のゲイン回路 3-B のゲイン、および第 2 のゲイン回路 3-A のゲインは、それぞれあらかじめ初期値 1.0 に設定されている。したがって、ゲインを 0.7 に変更することにより、撮像素子 1 からの R 色光に対応する撮像信号、ならびに B 色光に対応する撮像信号の信号レベルが、それぞれ初期値ゲインの場合の信号レベルの 0.7 倍に粗調整される。

【0025】

ステップ S 14 において、演算回路 6 は、第 2 のゲイン回路 3-A のゲインを 1.0 にしてステップ S 15 へ進む。これにより、撮像素子 1 の R 色光に対応する撮像信号、ならびに B 色光に対応する撮像信号の信号レベルが、それぞれ初期値ゲインの場合の信号レベルに戻される。

【0026】

ステップ S 15 において、演算回路 6 は、AE センサ 9 から出力される検出信号を用いて被写体輝度を算出し、ステップ S 16 へ進む。ステップ S 16 において、演算回路 6 は、輝度が所定値以下か否かを判定する。演算回路 6 は、被写体輝度が所定値以下の場合にステップ S 16 を肯定判定してステップ S 17 へ進み、被写体輝度が所定値を超える場合にステップ S 16 を否定判定してステップ S 18 へ進む。

【0027】

ステップS17において、演算回路6は、第1のゲイン回路3-Bのゲインを1.5にして図2による処理を終了する。これにより、撮像素子1のG色光に対応する撮像信号の信号レベルが、初期値ゲインの場合の信号レベルの1.5倍に粗調整される。

【0028】

ステップS18において、演算回路6は、第1のゲイン回路3-Bのゲインを1.0にして図2による処理を終了する。これにより、撮像素子1のG色光に対応する撮像信号の信号レベルが、初期値ゲインの場合の信号レベルに戻される。

【0029】

図3は、撮像信号における各色の割合を色温度別に例示する図である。図3において、撮像素子1によるRGB各色に対応する撮像信号の出力レベル31と、各色の撮像信号レベルを用いて算出した信号レベル比 G/R および信号レベル比 G/B 32と、本発明によるゲイン調整後に各ゲイン回路から出力されるRGB各色の撮像信号の出力レベル33と、ゲイン調整後の撮像信号レベルを用いて算出した信号レベル比 G/R および信号レベル比 G/B 34とをそれぞれ示す。出力レベル31および出力レベル33は、それぞれG色信号レベルを600とし、このG色信号レベルを基準にR色およびB色信号レベルを表したものである。

【0030】

色温度3000K～7000K未満では、第1のゲイン回路3-Bおよび第2のゲイン回路3-Aのゲインを初期値1.0としているので、図3において、撮像素子1による出力レベル31と、ゲイン調整回路による出力レベル33とは同一である。

【0031】

色温度7000K～8000Kでは、R色光およびB色光において、ゲイン調整後の出力レベル33が撮像素子1による出力レベル31の0.7倍に粗調整されている。なお、G色光についてはゲインを変化させていないので、撮像素子1による出力レベル31と、ゲイン調整回路による出力レベル33とは同一である。

【 0 0 3 2 】

以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 撮像素子 1 から出力される撮像信号ラインを、G 色に対応する撮像信号ライン (Gch) と、R 色および B 色に対応する撮像信号ライン (Rch、Bch) とに分け、G 色の撮像信号ゲインと独立して R 色、B 色の撮像信号ゲインを可変にした。これにより、信号処理回路 5 でホワイトバランス調整を行う前に、G 色の撮像信号レベルと、R 色および B 色の撮像信号レベルとに所定の関係を持たせることができる。たとえば、撮影画面の色温度が異なることによって、G 色の撮像信号レベル、R 色の撮像信号レベル、および B 色の撮像信号レベルの比が大きく異なる場合でも、各色の信号レベルを近づけるように粗調整できる。粗調整を行うと、信号処理回路 5 が広範囲の調整をしなくてよいので、ホワイトバランス調整処理の高速化に効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

(2) 上記 (1) に加えて、撮像信号レベルが高くなった場合に生じる色づきを防止することができる。色温度が高い状態 (たとえば、図 3 において 7 0 0 0 K) では、B 色成分の信号レベルが高くなり、G 色の信号レベルを上回る。このような場合には、ホワイトバランス調整時に B 色の撮像信号に 1 より小の調整係数を乗算する必要があるが生じる。撮像信号に 1 未満の調整係数を乗算すると、乗算処理後の撮像信号レベルは撮像素子 1 の出力信号レベルより小さくなる。たとえば、撮像素子 1 から出力される撮像信号の最大値 (信号飽和レベル) を 4 0 0 0 とすると、1 未満の調整係数を乗算した後の撮像信号レベルは 4 0 0 0 未満となる。

【 0 0 3 4 】

上述したように、ホワイトバランス調整は R 色、B 色、および G 色の色信号成分の比を 1 : 1 : 1 にするものである。撮像信号レベルが高くなり、撮像素子 1 から出力される撮像信号が各色それぞれ信号飽和レベル 4 0 0 0 に到達した場合、乗算処理後の各色の撮像信号レベルがそれぞれ 4 0 0 0 以上あれば、ホワイトバランス調整後に高輝度の「白」を表現することができる。しかしながら、上記乗算処理後の B 色の撮像信号レベルが 4 0 0 0 未満である場合は、G 色および R 色に比べて B 色の信号レベルが低くなり、ホワイトバランス調整後に「白」を表

現できず、いわゆる色づきの要因になる。本実施の形態では、色温度 7000 K 以上で Bch のゲインを 0.7 に下げる（ステップ S13）ことにより、B 色の撮像信号レベルを G 色の撮像信号レベルより低くするように粗調整したので、常に 1 より大の調整係数を乗算するように信号処理回路 5 を構成し、色づき発生を防止することができる。なお、撮像信号レベルは、被写体輝度が高い場合や、電荷蓄積時間が長い場合に高くなる。

【0035】

(3) 上記 (1)、(2) に加えて、信号処理回路 5 の構成を簡単にすることができる。一般に、乗算処理を行う場合、常に 1 より大の調整係数を乗算するように信号処理回路を特化させる方が、1 より大の調整係数の乗算と 1 より小の調整係数の乗算との双方を行う回路に比べて、処理回路の構成を簡単にできる。本実施の形態では、色温度 7000 K 以上で Bch のゲインを 0.7 に下げる（ステップ S13）ことにより、B 色の撮像信号レベルを G 色の撮像信号レベルより低くするように粗調整したので、常に 1 より大の調整係数を乗算するように信号処理回路 5 を構成し、コストを低減することができる。

【0036】

(4) Bch および Rch のゲイン変更を、あらかじめ定めた条件（色温度が 7000 K 以上）に限定したので、ゲイン低減による S/N の劣化を最小限に抑えることができる。

【0037】

(5) 色信号レベルを粗調整する際に G 色の撮像信号のゲインを変えないので、G 色信号を露出演算用の輝度検出に使用している場合において、露出を変えてしまうことがない。つまり、色温度によって露出が変わることを防止できる。

【0038】

(6) 被写体輝度が所定値以下の場合に、Gch のゲインを 1.5 に上げる（ステップ S17）ことにより、G 色の撮像信号レベルをより高くするように粗調整した。信号処理回路 5 は、粗調整後の G 色の信号レベルを基準に、B 色の撮像信号および R 色の撮像信号のそれぞれに調整係数を乗算処理してホワイトバランス調整する。この結果、シャッター速度や絞り値を変えることなく、露出を変えるこ

とができる。

【0039】

撮像素子1に設けられる色フィルタは、上述したRGB原色フィルタに限らず、シアン、マゼンタ、イエローによる補色フィルタでもよい。

【0040】

色フィルタの配列は、ベイヤー配列と異なる配列でもよい。

【0041】

上述した例では、Rch、Bchを共通の信号ラインで構成するようにしたが、それぞれ独立した信号ラインで構成してもよい。その場合、粗調整はRchおよびBchの少なくとも一方にのみ行うようにしてもよい。

【0042】

信号処理回路5で行っていたホワイトバランス調整を、ゲイン回路で行うように構成してもよい。この場合には、G色の撮像信号用のゲイン回路（G）と、R色の撮像信号用のゲイン回路（R）と、B色の撮像信号用のゲイン回路（B）とを設け、G色の撮像信号のゲインと独立してR色、B色の撮像信号のゲインを可変して粗調整およびホワイトバランス調整を行う。粗調整時において、演算回路6は、色温度に応じてゲイン回路（G）、ゲイン回路（B）、ならびにゲイン回路（R）に対するゲイン指示を行う。ホワイトバランス調整時において、演算回路6は、色温度に応じて決定したホワイトバランス調整係数によりゲイン回路（G）、ゲイン回路（B）、ならびにゲイン回路（R）に対するゲイン指示を行う。各ゲイン回路は、演算回路6によって指示されたゲインで各色の撮像信号に対するゲイン調整を行う。

【0043】

撮像素子1が色フィルタを通して第1の色信号～第3の色信号を得る例を説明した。この代わりに、光の色（波長）に応じて当該光が到達する深さが異なるシリコン層などを、画素を構成するフォトダイオード上に配設することによって色ごとの光電変換素子を構成し、このような色別の光電変換素子を層状に構成することにより第1の色信号～第3の色信号を得る撮像素子を使用する場合にも本発明を適用してよい。

【0044】

特許請求の範囲における各構成要素と、発明の実施の形態における各構成要素との対応について説明する。分光手段は、たとえば、色フィルタが対応する。第1の色は、たとえば、ホワイトバランス調整時にホワイトバランス調整係数を掛けないG色が対応する。第2の色は、たとえば、R色が対応する。第3の色は、たとえば、B色が対応する。第1のゲイン調整手段および第2のゲイン調整手段は、たとえば、第2のゲイン回路3-Aによって構成される。ホワイトバランス調整手段は、たとえば、信号処理回路5によって構成される。色温度検出手段は、たとえば、色温度センサ7によって構成される。指示手段は、たとえば、演算回路6によって構成される。第3のゲイン調整手段は、たとえば、第1のゲイン回路3-Bによって構成される。輝度検出手段は、たとえば、AEセンサ9によって構成される。第1のゲイン調整手段は、たとえば、ゲイン回路(G)が対応する。第2のゲイン調整手段は、たとえば、ゲイン回路(R)が対応する。第3のゲイン調整手段は、たとえば、ゲイン回路(B)が対応する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【0045】**【発明の効果】**

本発明によるホワイトバランス調整回路では、第1の色（たとえば、G色）に対応する撮像信号のゲインを変えずにホワイトバランスの粗調整および微調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の一実施の形態による電子スチルカメラの撮像部の要部構成を説明するブロック図である。

【図2】

ゲイン決定処理の流れを説明するフローチャートである。

【図3】

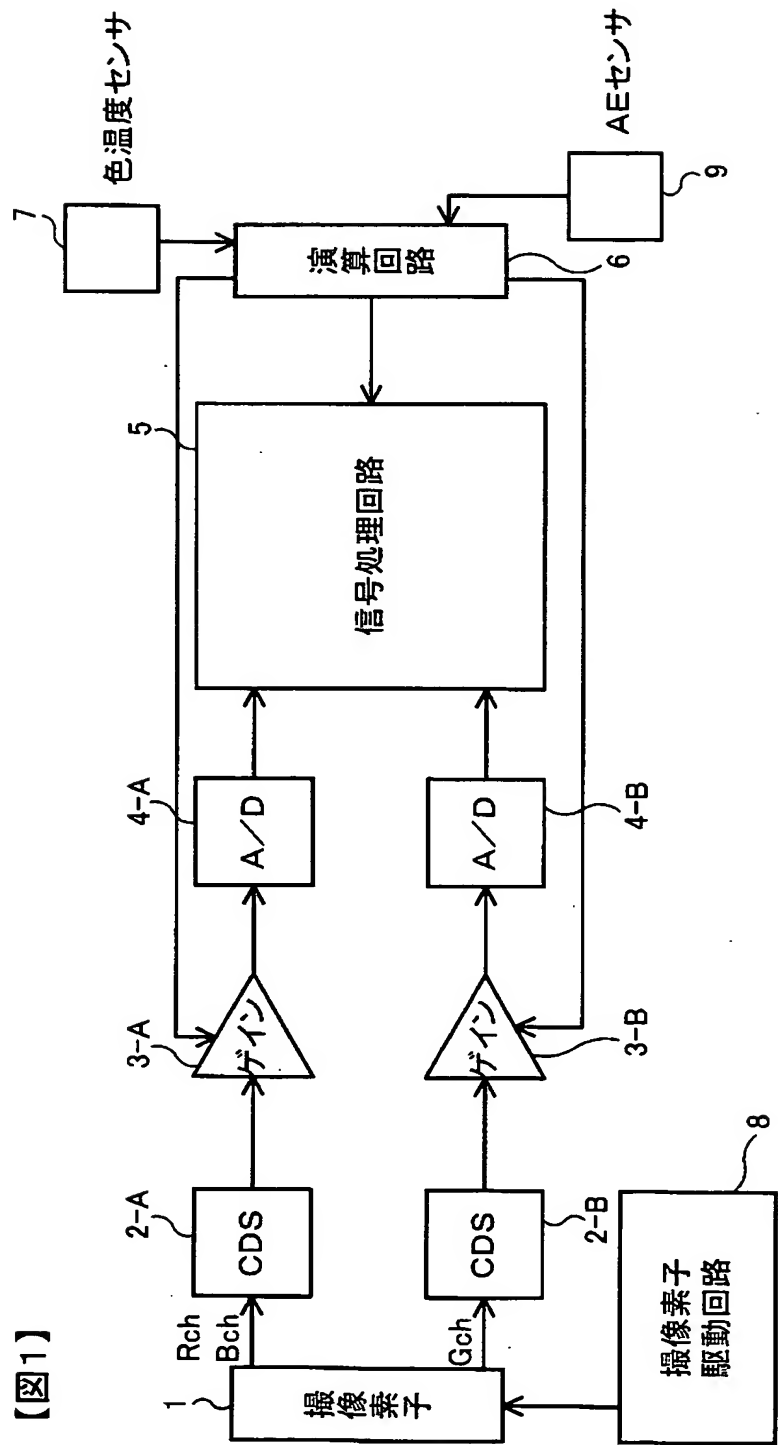
撮像信号における各色の割合を色温度別に例示する図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1…撮像素子、 | 2 - A…第 2 の C D S 回路、 |
| 2 - B…第 1 の C D S 回路、 | 3 - A…第 2 の ゲイン 回路、 |
| 3 - B…第 1 の ゲイン 回路、 | 4 - A…第 2 の A / D 変換 回路、 |
| 4 - B…第 1 の A / D 変換 回路、 | 5…信号 処理 回路、 |
| 6…演算 回路、 | 7…色 温度 センサ、 |
| 8…撮像素子 駆動 回路、 | 9…A E センサ |

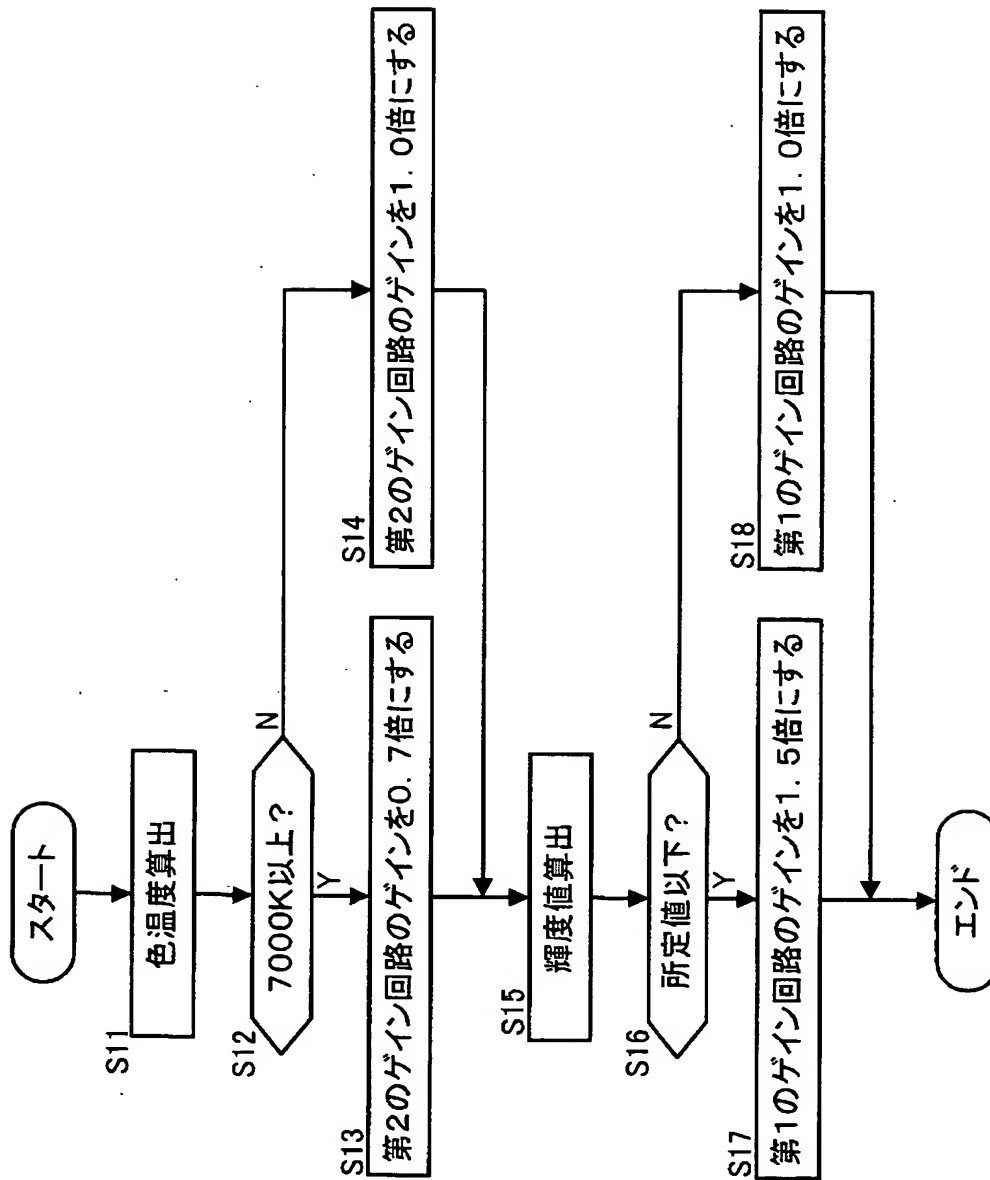
【書類名】 図面

【図 1】



【図2】

【図2】



【図 3】

【図 3】

	素子出力レベル			Gに対するR, Bゲイン		ゲイン調整回路の出力レベル			Gに対するR, Bゲイン	
	R	G	B	G/R	G/B	R	G	B	G/R	G/B
3000K	522	600	333	1.15	1.80	522	600	333	1.15	1.80
4000K	400	600	429	1.50	1.40	400	600	429	1.50	1.40
5000K	333	600	522	1.80	1.15	333	600	522	1.80	1.15
6000K	300	600	583	2.00	1.03	300	600	583	2.00	1.03
7000K	286	600	632	2.10	0.95	200	600	442	3.00	1.35
8000K	293	600	667	2.05	0.90	205	600	467	2.92	1.28
31			32			33			34	

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 第 1 の色（たとえば、G 色）に対応する撮像信号のゲインを変えずにホワイトバランスの粗調整および微調整を行うホワイトバランス調整回路を得る。

【解決手段】 撮像素子 1 から出力される撮像信号ラインを、G 色に対応する撮像信号ライン（Gch）と、R 色および B 色に対応する撮像信号ライン（Rch、Bch）とに分ける。G 色の撮像信号レベルを第 1 のゲイン回路 3 - B で調整する。R 色、B 色の撮像信号レベルを第 2 のゲイン回路 3 - A で調整する。これにより、撮影画面の色温度が異なることによって、G 色の撮像信号レベル、R 色の撮像信号レベル、および B 色の撮像信号レベルの比が大きく異なる場合でも、信号処理回路 5 でホワイトバランス調整を行う前に、各色の信号比が所定の関係を有するように粗調整できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 7 9 8 0
受付番号	5 0 3 0 0 4 1 3 1 7 6
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月13日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 6 7 9 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 1 1 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名

株式会社ニコン